

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-193869

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

H04Q 9/00

(21)Application number : 05-330409

(71)Applicant : KUBOTA CORP

(22)Date of filing : 27.12.1993

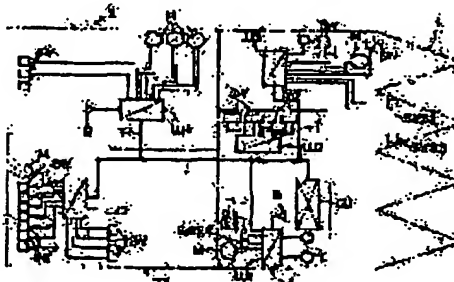
(72)Inventor : USUI KATSUYA
HAYASHI SHIGEKI
KAWANE MASARU
SUEYOSHI YASUNORI
SHIMANO MASAHIKO
ANDOU HIROMICHI
TANAKA HIDEAKI

(54) CONTROLLER FOR WORKING TRUCK

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify the configuration of a terminal control section or the like and to realize a high communication speed by limiting kinds of input output signals between sensors and actuators, that is, communication data between a central control section and each terminal equipment control section to be binary information only.

CONSTITUTION: A central control section CU and plural terminal equipment control sections LU1-LU5 are connected to be communicated through a wired communication means T and the terminal equipment control sections LU1-LU5 make the reception of on/off detection signal from sensors SW formed to be switches and transmission of binary information to the central control section. The central control section CU discriminates a proper drive content to actuators M, L, B as an on/off drive signal based on the data from the terminal equipment control sections LU1-LU5 and sends the binary information being the on/off drive signal as control data. The terminal equipment control sections LU1-LU5 output the on/off drive signal to the actuators M, L, B based on the control data sent from the central control section.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.11.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2844400

[Date of registration] 25.06.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-020254

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 25.12.1998

[Date of extinction of right]

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAwAaqpBDA407193869...> 2007/02/09

31348

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-193869

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 4 Q 9/00

識別記号

3 0 1 B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平5-330409
 (22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 000001052
 株式会社クボタ
 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
 (72) 発明者 白井 克也
 大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボ
 タ堺製造所内
 (72) 発明者 林 繁樹
 大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボ
 タ堺製造所内
 (72) 発明者 川根 勝
 大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボ
 タ堺製造所内
 (74) 代理人 弁理士 北村 修

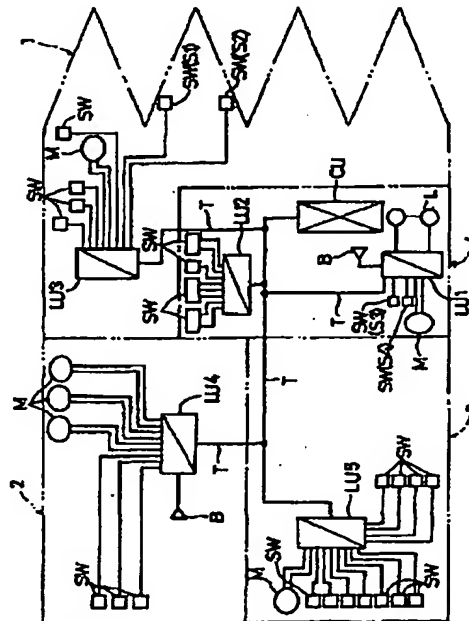
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業車用の制御装置

(57) 【要約】

【目的】 センサ類やアクチュエータ類との間の入出力信号の種類即ち中央制御部と各端末制御部間での通信データを二値情報に限定して、端末制御部等の構成の簡素化と、通信速度の高速化とを実現する。

【構成】 中央制御部CUと複数個の端末制御部LU1～LU5とが有線式の通信手段Tを介して通信可能に接続され、端末制御部LU1～LU5が、スイッチ式に構成されたセンサ類SWからのオンオフ検出信号の入力及びその二値情報の中央側への送信を行い、中央制御部CUが、端末制御部LU1～LU5からのデータに基づいて各アクチュエータ類M、L、Bに対する適正駆動内容をオンオフ駆動信号として判定してそのオンオフ駆動信号である二値情報を制御データとして送信し、端末制御部LU1～LU5が、中央側から送信された制御データに基づき、アクチュエータ類M、L、Bに対してオンオフ駆動信号を出力する。



(2)

特開平7-193869

【特許請求の範囲】

【請求項1】 中央制御部（CU）と機体各部に分散配置される複数の端末制御部（LU1～LU5）とが、有線式の通信手段（T）を介して通信可能に接続され、前記端末制御部（LU1～LU5）が、制御情報検出用のセンサ類（SW）からの検出信号の入力及びその入力データの前記中央制御部（CU）への送信、並びに、前記中央制御部（CU）からの制御データの受信及びその受信データに基づくアクチュエータ類（M、L、B）に対する駆動信号の出力を実行し、前記中央制御部（CU）が、前記端末制御部（LU1～LU5）からの送信データに基づいて、前記各端末制御部（LU1～LU5）のアクチュエータ類（M、L、B）に対する適正駆動内容を判定して、その適正駆動内容を前記制御データとして送信するように構成された作業車用の制御装置であって、前記中央制御部（CU）と前記各端末制御部（LU1～LU5）とが、スイッチ式に構成された前記センサ類（SW）からのオンオフ検出信号又は前記アクチュエータ類（M、L、B）駆動用のオンオフ駆動信号である二値情報のみを通信データとして送受信するように構成されている作業車用の制御装置。

【請求項2】 前記中央制御部（CU）に、アナログ式のセンサ類（S）からのアナログ検出信号が入力されるように構成されている請求項1記載の作業車用の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、中央制御部と機体各部に分散配置される複数の端末制御部とが、有線式の通信手段を介して通信可能に接続され、前記端末制御部が、制御情報検出用のセンサ類からの検出信号の入力及びその入力データの前記中央制御部への送信、並びに、前記中央制御部からの制御データの受信及びその受信データに基づくアクチュエータ類に対する駆動信号の出力を実行し、前記中央制御部が、前記端末制御部からの送信データに基づいて、前記各端末制御部のアクチュエータ類に対する適正駆動内容を判定して、その適正駆動内容を前記制御データとして送信するように構成された作業車用の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 上記作業車用の制御装置は、コンバイン等の作業車の制御において、中央制御部が作業車全体の制御を集中して行いながら、制御情報検出用のセンサ類から検出データを入手したり又は機体に備えた各アクチュエータ類を駆動させるのに、センサ類及びアクチュエータ類に対して各種信号の入出力を行う複数の端末制御部を機体各部に分散配置するとともに、これら複数の端末制御部と中央制御部とが例えばRS485等の規格を利用した有線式の通信手段を介して各種のデータを

送受信することにより、中央制御部とセンサ類及びアクチュエータ類を直接接続する場合の信号配線の複雑大量化を回避させるようにしていた（例えば特開平3-240802号公報参照）。但し、従来では、上記中央制御部と各端末制御部との間で、オンオフ信号である二値情報のみならず、例えばアナログ式のセンサ類からのアナログ検出信号を所定ビット数（例えば8ビット）のデジタルデータに変換した情報つまり多値（8ビットの場合は256段階の値）の情報をも通信データとして送受信させていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来技術のように、二値情報以外に多値情報をも通信データとすると、例えば、前記アナログ検出信号をデジタルデータに変換するためのアナログ・デジタル変換器が必要になって端末制御部の構成が複雑になると共に、通信情報量の増加（上記8ビットの場合は二値つまり1ビットの場合の8倍になる）により例えば1つのセンサ類等についてのデータの通信時間が長くなって通信速度が低下する結果、作業車全体の集中制御における処理速度を高速にできないという不都合があった。

【0004】 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであって、その目的は、有線式の通信手段を介した中央制御部と各端末制御部間のデータ送受信によって集中制御形態においてセンサ類及びアクチュエータ類に対する信号配線の簡素化を実現した作業車用の制御装置において、センサ類やアクチュエータ類に対して入出力する信号の種類即ち中央制御部と各端末制御部間で送受信される通信データの種類を限定することによって、端末制御部等の構成の簡素化と通信速度の向上とを実現させて、上記従来技術の不都合を解消させることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明による作業車用の制御装置の第1の特徴構成は、前記中央制御部と前記各端末制御部とが、スイッチ式に構成された前記センサ類からのオンオフ検出信号又は前記アクチュエータ類駆動用のオンオフ駆動信号である二値情報のみを通信データとして送受信するように構成されている点にある。

【0006】 又、第2の特徴構成は、前記中央制御部に、アナログ式のセンサ類からのアナログ検出信号が入力されるように構成されている点にある。

【0007】

【作用】 本発明の第1の特徴構成によれば、スイッチ式に構成された制御情報検出用のセンサ類からのオンオフ検出信号である二値情報が、検出データとして端末制御部から中央制御部に送信され、中央制御部では、上記送信されたセンサ類のオンオフ検出データに基づいてアクチュエータ類の駆動内容をオンオフ駆動信号として判定し、そのアクチュエータ類駆動用のオンオフ駆動信号である二値情報が、制御データとして中央制御部から端末

(3)

特開平7-193869

制御部に送信され、端末制御部では、上記送信された制御データに基づいてアクチュエータ類がオンオフ駆動される。

【0008】又、第2の特徴構成によれば、アナログ式のセンサ類からのアナログ検出信号が、中央制御部に入力される。

【0009】

【発明の効果】従って、本発明の第1の特徴構成によれば、センサ類やアクチュエータ類に対して入出力する信号がオンオフ信号である二値情報に限定されるので、例えば、アナログ式のセンサ類からのアナログ検出信号をデジタルデータに変換するためのアナログ・デジタル変換器等の従来必要であった複雑な装置が不要になり、端末制御部等の構成の簡素化が実現される。同時に、中央制御部と各端末制御部との間で送受信される通信データが二値情報に限られるので、従来のように、多値情報をも通信データとした場合に通信情報量の増加により通信速度を高速にできないという欠点が解消され、作業車全体の集中制御を高速に行うことができるに至った。

【0010】又、第2の特徴構成によれば、直接中央制御部は、情報量が多いアナログ式のセンサ類からのアナログ検出信号を通信手段を経由することなく直接入力し、そのアナログ検出情報に基づいてより高度な制御ができることになり、もって、第1の特徴構成の効果を維持しながら、より好適な手段が得られる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を、作業車としてのコンバインに適用した場合について図面に基いて説明する。

【0012】コンバインにおいては、例えば、機体が植立穀稈に沿って自動的に走行するように操向操作する操向制御や、刈取穀稈の扱室での扱深さが適正範囲内に維持されるように自動調節する扱深さ制御や、藁屑等が混じった扱き処理物から穀粒を選別回収する選別制御や、選別回収された穀粒を一時貯溜するタンクから外部に排出するオーガの作動制御や、走行地面の状態にかかわらず機体の姿勢を水平姿勢等の所定姿勢に維持する姿勢制御等、各種の制御が行われる。

【0013】そのために、図1に示すように、コンバイン全体の制御を集中して実行するための中央制御部CUと、刈取ブロック1、脱穀ブロック2、タンクブロック3及び本機ブロック4等からなる機体各部に分散配置される複数の端末制御部LU1～5とが、有線式の通信手段Tを介して多重通信可能に接続されている。各端末制御部LU1～5は、制御情報検出用のセンサ類SWからの検出信号の入力及びその入力データの中央制御部CUへの送信、並びに、中央制御部CUからの制御データの受信及びその受信データに基づくアクチュエータ類M、L、Bに対する駆動信号の出力を実行する一方で、中央制御部CUは、各端末制御部LU1～5からの送信

データに基づいて、各端末制御部LU1～5のアクチュエータ類M、L、Bに対する適正駆動内容を判定して、その適正駆動内容を制御データとして送信する。そして、中央制御部CUと各端末制御部LU1～5とが、スイッチ式に構成された前記センサ類SWからのオンオフ検出信号又は前記アクチュエータ類M、L、B駆動用のオンオフ駆動信号である二値情報のみを通信データとして送受信するように構成されている。

【0014】即ち、前記センサ類SWは、各種の制御情報をオン又はオフ信号として検出する複数のスイッチ式のセンサ類SWからなり、具体的には、図1に、刈取ブロック1の前方から導入される植立穀稈の機体横方向での位置を検出する左右一對のON/OFF式方向センサS1、S2（図13参照）、刈取部を手動で上昇又は下降させるための刈高手動レバー7（図12参照）に連動して作動する刈高手動スイッチS3、及び、機体を手動で左側又は右側に操向操作するための操向手動レバー8（図12参照）に連動して作動する操向手動スイッチS4が示されている。

【0015】又、前記アクチュエータ類M、L、Bは、オン又はオフ信号である駆動信号にて駆動されるものであり、電動モータM、ソレノイドL、警報ブザーB等からなり。具体的には、図12に、本機ブロック4に配置された端末制御部LU1によって作動制御される刈取昇降シリンダ5（図13及び図14参照）を上昇側又は下降側に駆動するためのソレノイドL（L1、L2）、及び、左右一對の操向用シリンダ9L、9R（図13参照）を作動させるためのソレノイドL（L3、L4）が示されている。

【0016】図2に示すように、前記中央制御部CUは、制御用のマイクロコンピュータCPU1、そのマイクロコンピュータCPU1と前記通信手段Tとの間でのデータ授受を中継する中央側のゲートアレイGA1、及び、上記マイクロコンピュータCPU1とゲートアレイGA1との間でデータ授受及び各端末制御部LU1～5に対する通信制御を実行する通信用のマイクロコンピュータCPU2を備えて構成されている。尚、上記2つのマイクロコンピュータCPU1、CPU2間、及びマイクロコンピュータCPU2とゲートアレイGA1の間のデータ授受は8ビットのバスラインを介して行われる。

【0017】上記制御用のマイクロコンピュータCPU1に、ポテンシオメータ等の連続的に変化する情報を検出するアナログ式のセンサ類Sからのアナログ検出信号や、回転数等を検出するためのパルス式センサからのパルス信号が、信号処理回路を経て入力ポートPort1、2より入力されている。即ち、図2に示すように、刈取部を自動で昇降制御するときに目標高さを手動設定する刈高設定ボリュームS5と、刈取部の地面に対する高さを検出するための超音波センサS6（図13及び図14参照）及びその超音波センサS6に対して駆動信号

(4)

特開平7-193869

を出力するとともに検出信号を入力する駆動回路24とが設けられ、この刈高設定ボリュームS5及び超音波センサS6が上記アナログ式のセンサ類Sに相当する。

【0018】尚、図中、S7は刈高自動制御を動作させる刈高自動スイッチ、S8は自動操向制御を動作させる操向自動スイッチであり、PS1は、前記マイクロコンピュータCPU1、CPU2及びゲートアレイGA1等に対して電源電圧並びに電源ON時のリセット信号を供給する直流電圧源である。又、上記制御用のマイクロコンピュータCPU1には、EEPROM等の不揮発性のメモリMEMが接続され、このメモリMEMに各種のエラー情報等が記憶されるようになっている。

【0019】一方、図2に示すように、各端末制御部LU1～5は、センサ類SW及びアクチュエータ類M、L、Bと通信手段Tとの間でのデータ授受を中継する端末側のゲートアレイGA2を備え、又、各端末制御部LU1～5に対するアドレス信号を発生するアドレス信号発生手段としての4本のハーネスAD1～4が、アースに接続されたLOWレベル電圧のハーネスと無接続状態のハーネスを組み合わせて設けられている。そして、上記ハーネスAD1～4、センサ類SW及びアクチュエータ類M、L、Bが、一体形成されたコネクタCNを介して各端末制御部LU1～5に接続されている。具体的には、ハーネスAD1～4は、上記ゲートアレイGA2のアドレス設定用の外部端子A0～A3に接続され、センサ類SW及びアクチュエータ類M、L、Bは、夫々信号処理回路及び駆動回路を経てゲートアレイGA2の入出力ポートに接続されている。尚、図中、PS2は、ゲートアレイGA2等に電源電圧を供給する直流電圧源である。

【0020】前記通信手段Tは、例えばRS485の規格を利用して構成され、図2に示すように、2線式の通信ラインLnと、中央制御部CU及び各端末制御部LU1～5における通信ラインLnとの接点に設けられる通信ドライバーDRとからなり、各通信ドライバーDRは、各ゲートアレイGA1、2から受け取った送信データをRS485等の規格に合った信号に変換して通信ラインLnに出力する一方、通信ラインLn上の信号を入力して、その受信データを各ゲートアレイGA1、2に出力するように動作する。

【0021】前記中央側のゲートアレイGA1と端末側のゲートアレイGA2とは、中央側として使用するための中央側用構成部分及び端末側として使用するための端末側用構成部分を備える状態に形成された同仕様の通信用ICであるゲートアレイGAに構成されている。以下、図3に基づいて具体的に説明する。

【0022】前記ゲートアレイGAは、図3(イ)に示すように、MODE端子をLOWレベルにすると内部回路が中央側のゲートアレイGA1として機能するマスターモードに切り換えられ、このマスターモードでは、ゲ

ートアレイGAは、CPU2とバスラインを介して入出力するデータを保持する入出力バッファ11と、この入出力バッファ11からの送信用の平行データデータを保持する送信バッファ13と、この送信バッファ13の平行データをシリアルデータに並列直列変換するP/S変換部14と、このP/S変換部14からのシリアルデータにCRC生成部15からの誤り検出用のCRCデータを付加したものを送信データとして送出する通信コントロール回路16と、受信したシリアルデータを直列並列変換するS/P変換部18と、受信したシリアルデータについてCRC等のチェックを行い通信エラーの有無を検出するエラー検出部17と、S/P変換部18からの平行データ及びエラー検出部17からのエラーデータを保持して入出力バッファ11に出力する受信バッファ19と、CPU2からデータ入出力時の制御信号であるR/W(リード・ライト)信号及びSTB(データストロブ)信号を入力し又CPU2に対する割り込みINT信号を出力するCPU1/F部12とを備える構成になる。

【0023】又、前記ゲートアレイGAは、図3(ロ)に示すように、MODE端子をHIGHレベルにすると内部回路が端末側のゲートアレイGA2として機能するスレーブモードに切り換えられ、このスレーブモードでは、ゲートアレイGAは、前記スイッチSW及びアクチュエータ類M、L、Bに対してデータを入出力する入出力ポート21と、この入出力ポート21を介して入力した各スイッチSWからの検出信号を平行データとして保持する送信バッファ13と、この送信バッファ13の平行データをシリアルデータに並列直列変換するP/S変換部14と、このP/S変換部14からのシリアルデータにCRC生成部15からの誤り検出用のCRCデータを付加したものを送信データとして送出する通信コントロール回路16と、受信したシリアルデータを直列並列変換するS/P変換部18と、受信したシリアルデータについてCRC及びアドレス等のチェックを行い通信エラーの有無を検出するエラー検出部17と、S/P変換部18からの平行データ及びエラー検出部17からのエラーデータを保持して入出力ポート21に出力する受信バッファ19と、各端末制御部LU1～5に対するアドレスを設定するためのアドレス設定部22とを備える構成になる。

【0024】以上より、CPU1/F部12が前記中央側用構成部分に、アドレス設定部22が前記端末側用構成部分に夫々対応し、上記CPU1/F部12及びアドレス設定部22以外のゲートアレイGAの主要部分は、同一の部番にて示すように中央側及び端末側として共用される。又、前記入出力ポート21は、各8ビットからなる3つのポートA、B、Cで構成され、アドレス0の端末制御部LU3のポートA及びBが入力ポートに、ポートCが出力ポートに夫々設定され、アドレス1の端末

(5)

特開平7-193869

制御部LU4のポートAが入力ポートに、ポートB及びCが出力ポートに夫々設定されている。尚、マスターモードでの入出力バッファ11はスレープモードでの入出力ポート21のうちのポートBと共用されている。

【0025】前記各端末制御部LU1～5は、外部端子A0～A3の接続されたハーネスAD1～4からのアドレス信号を電源ON時のみ自己のアドレスデータとして上記アドレス設定部22に入力するように構成されている。即ち、LOWレベル電圧のハーネスからはLOWレベルの電圧信号が供給され、無接続状態のハーネスについてはゲートアレイGA2内部で電源側にプルアップされているためにHIGHレベルの電圧信号が供給され、各端末制御部LU1～5は、この電圧信号の組み合わせによって自己のアドレスを設定する。図2では、端末制御部LU3が、外部端子A0～A3のすべてがLOWレベルであってアドレス0として設定され、端末制御部LU4が、外部端子A0～A3のうちA0だけがHIGHレベルで他の端子A1～A3がLOWレベルであってアドレス1として設定される。

【0026】そして、中央制御部CUと各端末制御部LU1～5とは、上記各端末制御部LU1～5に対して設定されたアドレスを指定して多重通信するように構成され、具体的には、中央制御部CUが、ポーリングセレクト方式にて各端末制御部LU1～5と通信を実行するように構成されている(図11参照)。

【0027】又、中央制御部CUは、各端末制御部LU1～5との通信において設定率(例えば10回の通信に対して2回)以上の確率で又は設定回数(例えば2回)以上連続して通信エラーが発生した場合に、その通信エラーが発生した端末制御部LU1～5のアクチュエータ類M、L、Bに対する駆動信号を非駆動状態にするエラー制御を実行するように構成されている。具体的には、各端末制御部LU1～5は、正常な通信制御においては、中央制御部CUから所定周期Tp(例えば5ms)でポーリング信号を受信するが、この所定周期Tp(5ms)よりも長い時間に設定された所定時間(例えば8ms)内に次のポーリング信号を受信しないと、アクチュエータ類M、L、Bに対する駆動信号を非駆動状態にするように構成されており、中央制御部CUは、前記通信エラーが発生した端末制御部LU1～5に対して前記所定時間(8ms)内には次のポーリング信号を送信しないようにして前記エラー制御を実行するように構成されている。即ち、中央制御部CUは、前記通信エラーが発生した端末制御部LU1～5に対して前記所定時間(8ms)より長い時間間隔Tp'(例えば10ms)でポーリング信号を送信するテスト通信を行う。

【0028】そして、中央制御部CUは、上記テスト通信において、センサ類SWからの検出信号の入力指令及びアクチュエータ類M、L、Bに対する駆動信号の出力指令を伴わない無指令信号であるイニシャルコードを繰

り返し送信すると共に、その送信信号に応答して前記エラー制御実行中の端末制御部LU1～5から設定回数

(例えば9回)以上連続して又は設定率(例えば10回の通信に対して9回)以上の確率で正常な返信信号(例えば上記イニシャルコードと同じコード)が得られた場合に、その端末制御部LU1～5に対して前記エラー制御を解除して正常な通信制御を実行するように構成されている。

【0029】次に、本機ブロック4に配置された端末制御部LU1に前記通信エラーが発生した場合に、その端末制御部LU1によって作動制御される前記刈取昇降シリンダ5と前記左右一対の操向用シリンダ9L、9Rを作動させるソレノイドLに対する駆動信号を非駆動状態にする構成について説明する。尚、上記左右一対の操向用シリンダ9L、9Rは、左右のクローラ走行装置30への動力伝達を入り切りする左右の操向用クラッチ20L、20Rを夫々作動させるものである(図13参照)。図12に示すように、刈取昇降シリンダ5は、一対のソレノイドL(L1、L2)にて作動される3点制御式の油圧シリンダ6から圧油が供給されている。各ソレノイドL(L1、L2)の駆動端子は、夫々駆動用のトランジスターTr1、Tr2の各エミッタ端子に接続されるとともに、前記刈高手动レバー7の上昇又は下降操作に連動してアースされる刈高手动スイッチS3の2つの接点夫々に接続されている。上記トランジスターTr1、Tr2の各ベースに2つのアンド回路25、26の出力が接続され、各アンド回路25、26の一方の入力側はゲートアレイGA2のポート出力端子a、bに接続されるとともに、他方の入力側は各アンド回路25、26の出力が接続されているトランジスターTr1、Tr2とは反対側のトランジスターTr2、Tr1のエミッタ端子に接続されている。尚、上記刈高手动スイッチS3の各接点は、ゲートアレイGA2のポート入力端子a'、b'に接続されている。

【0030】又、図12に示すように、左右一対の操向用シリンダ9L、9Rは、一対のソレノイドL(L3、L4)にて作動される3点制御式の油圧シリンダ10から圧油が供給されている。各ソレノイドL(L3、L4)の駆動端子は、夫々駆動用のトランジスターTr3、Tr4の各エミッタ端子に接続されるとともに、前記操向手动レバー8の左側又は右側への操作に連動してアースされる操向手动スイッチS4の2つの接点夫々に接続されている。上記トランジスターTr3、Tr4の各ベースに2つのアンド回路27、28の出力が接続され、各アンド回路27、28の一方の入力側はゲートアレイGA2のポート出力端子c、dに接続されるとともに、他方の入力側は各アンド回路27、28の出力が接続されているトランジスターTr3、Tr4とは反対側のトランジスターTr4、Tr3のエミッタ端子に接続されている。尚、上記操向手动スイッチS4の各接点

(6)

特開平7-193869

は、ゲートアレイGA2のポート入力端子c'、d'に接続されている。

【0031】以上の構成において、中央制御部CUは、前記刈高自動スイッチS7がオンしているときには、前記刈高設定ボリュームS6にて入力される刈取目標高さ情報及び前記超音波センサS8の対地高さ情報に基づいて刈取高さを目標高さに維持するための前記刈取昇降シリンダ5に対する適正駆動内容を判別し、その適正駆動内容を制御データとして上記刈取昇降シリンダ5の端末制御部LU1に送信する。そして、上記端末制御部LU1では、受信した制御データに従って前記ゲートアレイGA2のポート出力端子a、bの一方からHIGH信号（オン信号に相当）が他方からLOW信号（オフ信号に相当）が出力されて前記ソレノイドL（L1、L2）のいずれか一方が駆動され、前記刈取昇降シリンダ5が昇降作動される。但し、上記端末制御部LU1に前記通信エラーが発生した場合には、前記ソレノイドL（L1、L2）に対する駆動信号を非駆動状態にするように、ゲートアレイGA2のポート出力端子a、bの両方からLOW信号が出力される。尚、このエラー制御時及び上記自動制御時においても、刈高手動レバー7によってに基づいて、手動で刈取高さを昇降操作することは可能であり、又、前記ソレノイドL（L1、L2）の駆動状態即ち刈取昇降シリンダ5の昇降作動状態を示す前記刈高手動スイッチS3のオンオフ検出信号がゲートアレイGA2のポート入力端子a'、b'から得られる。

【0032】上記と同様に、中央制御部CUは、前記操向自動スイッチS8がオンしているときには、前記刈取ブロック1に配置された端末制御部LU3から受信した前記左右一対の方向センサS1、S2のON/OFF情報に基づいて、コンバインを植立穀稈列に沿わせて走行させるための左右一対の操向用シリンダ9L、9Rに対する適正駆動内容を判別し、その適正駆動内容を制御データとして上記操向用シリンダ9L、9Rの端末制御部LU1に送信する。そして、上記端末制御部LU1では、受信した制御データに従って前記ゲートアレイGA2のポート出力端子c、dの一方からHIGH信号が他方からLOW信号が出力されて前記ソレノイドL（L3、L4）のいずれか一方が駆動され、前記一対の操向用シリンダ9L、9Rの一方が作動する。そして、作動した方の操向用シリンダ9L、9R側（例えば左側の操向用シリンダ9Lが作動すれば左側）に機体が操向される。但し、上記端末制御部LU1に前記通信エラーが発生した場合には、前記ソレノイドL（L3、L4）に対する駆動信号を非駆動状態にするように、ゲートアレイGA2のポート出力端子c、dの両方からLOW信号が出力される。尚、このエラー制御時及び上記自動制御時においても、前記操向手動レバー8によって手動で操向操作することは可能であり、又、前記ソレノイドL（L3、L4）の駆動状態即ち前記操向用シリンダ9L、9

R作動状態を示す即ち前記操向手動スイッチS4のオンオフ検出信号がゲートアレイGA2のポート入力端子c'、d'から得られる。

【0033】次に、図4～図6及び図8～図10に示すフローチャートに基づいて、前記中央制御部CUにおける制御動作について説明する。

【0034】図4に示すように、メインスイッチがオンされて電源が投入されると、まず、CPU1のリセット状態が解除されて制御が立ち上がる。そして、イニシャライズ処理を行った後、アナログ式センサからのアナログ信号及びパルス式センサからのパルス信号の入力処理を行い、メインスイッチがオンしてから全ての端末制御部LU1～5の動作が安定化するのに必要な時間（例えば250ms）が経過するまでCPU2をリセット状態

（図2に示すCPU1の出力Port3=HIGH）に維持して各端末制御部LU1～5との通信を停止させ、この間メータパネル（図示しない）のランプチェック処理を行う（#1～#5及び#12）。

【0035】上記全ての端末制御部LU1～5の動作が安定化する時間が経過すると、CPU1は、出力Port3をLOWにしてCPU2のリセット状態を解除し、CPU2と各端末制御部LU1～5との通信を開始させる（#6）。即ち、CPU2は各端末制御部LU1～5を順番に呼び出して、各スイッチSWのデータを受信する動作を前記所定周期T（例えば5ms）で繰り返し行う（図8参照）。この所定周期Tでの通信の繰り返しによって、CPU2が各スイッチSWのデータ、及び、正常な返信データが受信できない等の各端末制御部LU1～5に対する通信エラー情報を十分に蓄積したと判断される時間（例えばメインスイッチオン後900ms）が経過すると、CPU1はCPU2との間で8ビットのバスラインによって制御データの授受を行う処理を開始する（#7～#8、図9及び図10参照）。その後、CPU1がCPU2とのデータの授受によってシステム全体の状態を把握するに要する時間（例えばメインスイッチオン後1.5sec）が経過すると、CPU1は、メータパネルの表示を通常状態にして、全体の制御処理を開始する（#9～#11）。尚、CPU1は、一定周期でウォッチドッグタイマルーチンを作動させており、制御が暴走したときには、出力ポートPort4から電源PS1に指令を与えてリセット信号を出力させるようにしている（図2参照）。

【0036】CPU1がCPU2との間で行うバス通信では、図5に示すように、まず、スイッチ動作のチャタリングの影響を除去すべく、CPU2から複数回（例えば4回）のバス通信によって受け取った各スイッチSWのデータが同一のときにのみ正規のデータとするフィルタリング処理を行ってからそのデータを記憶する（#21）。次に、各端末制御部LU1～5に対する通信エラー情報を入力し、前述の確率又は回数条件で通信エラー

(7)

特開平7-193869

が発生した端末制御部LU1～5があれば、メータパネル等に警報表示する異常出力処理を行うとともに、その端末制御部LU1～5のアクチュエータM、L、Bに対する駆動信号を非駆動状態にする前記エラー制御等のエラー処理を行う（#22～#23）。具体的には、上記端末制御部LU1～5に対するポーリング信号を正常な通信制御時の前記送信周期Tp（例えば5ms）よりも長い時間間隔Tp'（例えば10ms）に変更して前記イニシャルコードを送信するテスト通信を行うように、CPU2に指令コマンドを転送する。

【0037】次に、CPU2との前回の通信がOKであったか否かの判断（SBUSe ndフラグの値が0であればOK）と、CPU2がCPU1からの指令を待つコマンド待ち状態か否かの判断を行う（#24～#25）。そして、前回のCPU2との通信がOKで且つCPU2がコマンド待ち状態のときには、CPU2からの外部割り込みの許可、SBUSe ndフラグのセット（値を1にする）、上記CPU2からの割り込み処理で使用するTASKnoのリセット（値を0にする）、及び、割り込み処理の最初の部分でアドレス0の端末制御部LU3に対する処理を実行するためのコマンドをCPU2に出力する処理を行う。一方、前回のCPU2との通信がOKでないか、あるいは前回のCPU2との通信がOKであってもCPU2がコマンド待ち状態でないときには、異常状態として、CPU2を一定時間リセット作動させるとともに、警報表示出力する（#30～#31）。

【0038】CPU2からの割り込みに対する処理ルーチンでは、図6に示すように、再割り込みを禁止した後、TASKno=0から順次各TASKnoの値に応じた処理を行い、TASKnoの値を1増やしてから次の割り込みを許可して処理を終える。最初のTASKno=0では、アドレス0の端末制御部LU3の入力ポートAからのデータ取り込みを行い、TASKno=1ではアドレス0の端末制御部LU3の入力ポートBからのデータ取り込みと、出力ポートCに対する出力データの転送処理を行う。TASKno=2では、アドレス1の端末制御部LU4に対する処理を実行するためのコマンドを出力する処理を行い、TASKno=3では、アドレス1の端末制御部LU4の入力ポートAからのデータ取り込みと、出力ポートBに対する出力データの転送処理とを行い、TASKno=4ではアドレス1の端末制御部LU4の出力ポート出力ポートCに対する出力データの転送処理を行う。以下、同様に、残りのアドレスの端末制御部LU1～5について、コマンド転送とデータの入出力の処理を順次実行する。尚、上記フローにおいて、出力ポートに対する出力データの転送は、CPU1が全体の処理を開始するまで（メインスイッチオン後1.5sec間）は行わない。

【0039】そして、最後より1つ前のTASKno=

nでは、各端末制御部LU1～5についての通信エラー情報を要求するコマンドを転送し、最後のTASKno=n+1では、上記通信エラー情報の読み込み処理を行ってから、CPU2との通信がOKであったことを示すためにSBUSe ndフラグをリセットする（値を0にする）処理を行う。最後のTASKno=n+1では、次の割り込みを禁止した状態で処理を終えるので、以後は、図5に示すバス処理において割り込みが許可されるまでCPU2からの割り込みに対する処理は実行されない。

【0040】コンバインの作動を停止すべく、メインスイッチがオフされた場合には、図4に示すように、先ず、CPU2をリセットして各端末制御部LU1～5との通信を停止させる（#13）。そして、メインスイッチオフ後の5sec間、エンジン停止用のソレノイドを駆動してエンジンへの燃料供給を遮断するとともに、CPU1内のRAM等のメモリに蓄積されているエラー情報を前記メモリMEMに書き込む処理を行い、5sec経過すると上記ソレノイドの駆動を停止する（#14～#17）。

【0041】上記メモリMEMへのエラー情報の書き込みは、エンジン停止時以外に所定時間毎に行ってもよいが、エンジンスタート始動時等のように電源電圧が低下したときには誤データを書き込むおそれがあるので、電源電圧（例えば12V）を監視して電圧が低下しているときには処理を行わないようにしている。尚、メモリMEMに書き込まれたエラー情報は、チェッカー等にて読み出され、それに基づいて故障解析することになるが、エラーの履歴が記録されているので、例えば一瞬の断線等の再現が困難なエラーの解析が可能になるという利点がある。

【0042】次に、図7及び図8～図10に示すフローチャートに基づいて、前記各端末制御部LU1～5における制御動作について説明する。先ず、受信データ中のアドレスによって自己に対するポーリング信号を受信したか否かを判断し、自己に対するポーリング信号であることが判ると、さらにそのポーリング信号が前回のポーリング信号から8ms以内に受信したものか否かを調べる。8ms以内であれば、スイッチSWからの入力要求かアクチュエータ類M、L、Bに対する出力要求かを判断し、スイッチSWからの入力要求の場合には、スイッチSWからの検出信号を入力ポートを介して入力し、それに基づいて返信用のセンサデータを作成する一方、アクチュエータ類M、L、Bに対する出力要求の場合には、受信したデータを入力ポートを介して出力し、返信用のACKデータを作成する。8ms以内のポーリング信号でないときは、送信データがイニシャルコードである場合はこのコードに対する返送データを作成する一方、イニシャルコードでない場合はそのまま処理を終了する。

(8)

特開平7-193869

【0043】次に、上記作成したセンサデータ又はACKデータ、及びイニシャルコードに対する返送データを、図11に示すように、中央制御部CUからのポーリング信号の終了時点に対して送信開始点までの時間tをランダムに変化させて送信する。具体的には、各端末制御部LU1～5のゲートアレイGA2内に、ランダムデータを発生するランダムデータ発生回路23が設けられ（図3参照）、そのランダムデータ発生回路23のランダムデータに基づいて、前記通信コントロール回路16が、上記ポーリング信号の終了時点から送信開始点までの時間tを設定して中央制御部CUへ返信データを送信する。

【0044】一方、中央制御部CUは、アドレス指定してスイッチSWからの入力要求やアクチュエータ類M、L、Bに対する出力要求を送信した端末制御部LU1～5、及びイニシャルコードを送信したエラー制御実行中の端末制御部LU1～5からの返信データが正規データであるか否かを調べる。そして、1つのポーリング信号に対して、例えばアドレス設定の誤り等によって2つの端末制御部LU1～5からACKデータが返信される場合には、ある時間差で返信された2つの信号が重なって、アドレスコード、ACKデータ及びCRCコードが正規のものでなくなり、又、データ長も正規のデータ長より長くなることから、返信データが正規データと異なることを検出し、その端末制御部LU1～5との通信において通信エラーが発生したと判断する。尚、テスト通信では、上記ACKデータがイニシャルコードになることを除いて、上記と同様にして、返信データが正規データであるか否かによって通信エラーの発生を判断する。

【0045】〔別実施例〕次に、別実施例を説明する。上記実施例では、中央制御部CUと各端末制御部LU1～LU5とが、有線式の通信手段Tを介して多重通信するものを示したが、多重通信ではなく、例えば、中央制御部CUが、各端末制御部LU1～LU5との間に設けた個別の通信手段Tを介して個別に通信するようにしてもよい。

【0046】又、上記実施例では、中央制御部CUと各端末制御部LU1～LU5とが、ポーリングセレクト方式にて例えば各端末制御部LU1～LU5に対するアドレスを指定していずれの端末制御部LU1～LU5に対する通信かを区別しながら時分割多重方式により通信するものを示したが、時分割多重方式ではなく周波数多重方式により、各端末制御部LU1～LU5に対して異なる周波数の伝送信号で通信させるようにしてもよい。又、時分割多重方式で多重通信する場合も、ポーリングセレクト方式以外の方式が可能である。

【0047】上記実施例では、スイッチ式に構成されたセンサ類SWとして、左右一対のON/OFF式の方角センサS1、S2、刈高手動スイッチS3、及び、操向

手動スイッチS4について具体構成を示したが、これ以外のスイッチ式のセンサ類SWについても同様に構成される。又、二値情報であるオンオフ駆動信号にて駆動されるアクチュエータ類M、L、Bの具体例として、刈取部の昇降及び操向操作のための油圧回路制御用のソレノイドLの場合について示したが、これ以外の電動モータM、ソレノイドL、警報ブザーB等についても同様にオンオフ駆動信号にて駆動される。

【0048】又、上記実施例では、中央制御部CUに設けるアナログ式のセンサ類Sとして、刈高設定ボリュームS5、及び、刈高さ検出用の超音波センサS6について示したが、これ以外のアナログ式のセンサ類Sを設けてもよい。

【0049】上記実施例では、有線式の通信手段Tを、RS485の規格を利用して構成したものを示したが、これ以外の各種規格の有線式の通信手段が利用できる。

【0050】上記実施例では、本発明をコンバインに適用したものを例示したが、これ以外の自動あるいは手動走行式の各種作業車に適用することができる。

【0051】尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利にする為に符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】コンバインの制御構成の全体を示すブロック図

【図2】コンバインの制御構成を示す回路図

【図3】通信用ICの回路構成図

【図4】中央制御部での制御動作を示すフローチャート

【図5】中央制御部での制御動作を示すフローチャート

【図6】中央制御部での制御動作を示すフローチャート

【図7】端末制御部での制御動作を示すフローチャート

【図8】中央制御部及び端末制御部での制御手順の説明図

【図9】中央制御部及び端末制御部での制御手順の説明図

【図10】中央制御部及び端末制御部での制御手順の説明図

【図11】通信制御でのポーリングセレクト信号の波形図

【図12】刈取昇降制御及び操向制御の構成を示す説明図

【図13】コンバインの前部側の概略平面図

【図14】コンバインの前部側の概略側面図

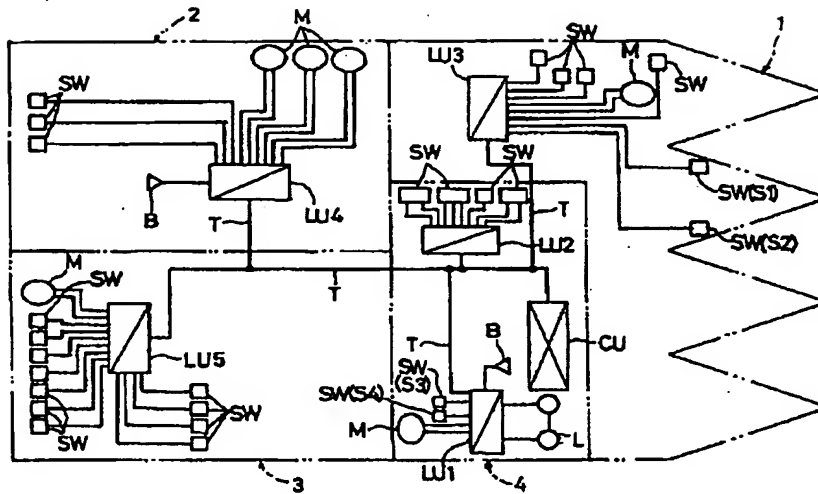
【符号の説明】

CU	中央制御部
LU1～LU5	端末制御部
T	通信手段
SW	センサ類
M、L、B	アクチュエータ類
S	センサ類

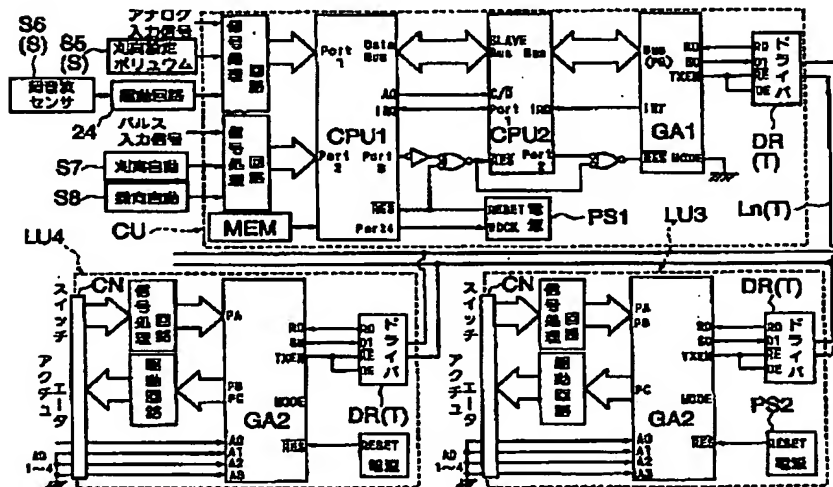
(9)

特開平7-193869

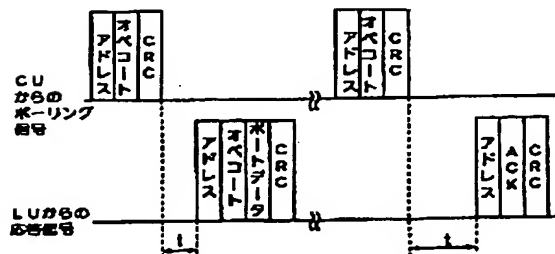
【図1】



【図2】



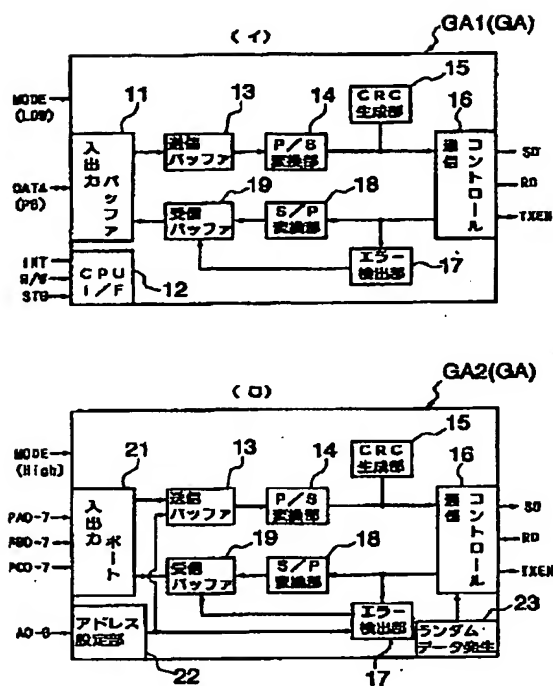
【図11】



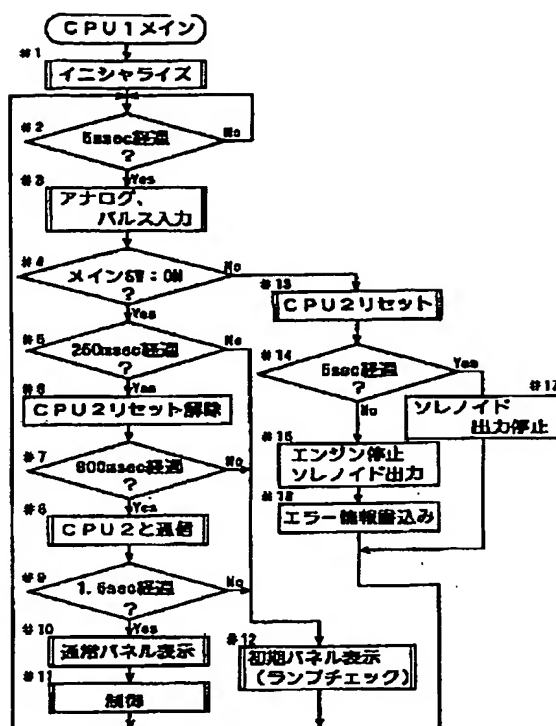
(10)

特開平7-193869

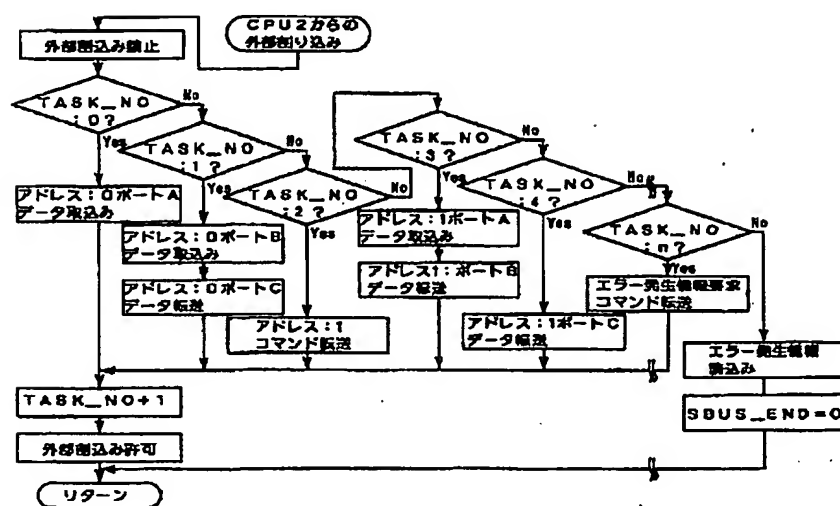
【図3】



【図4】



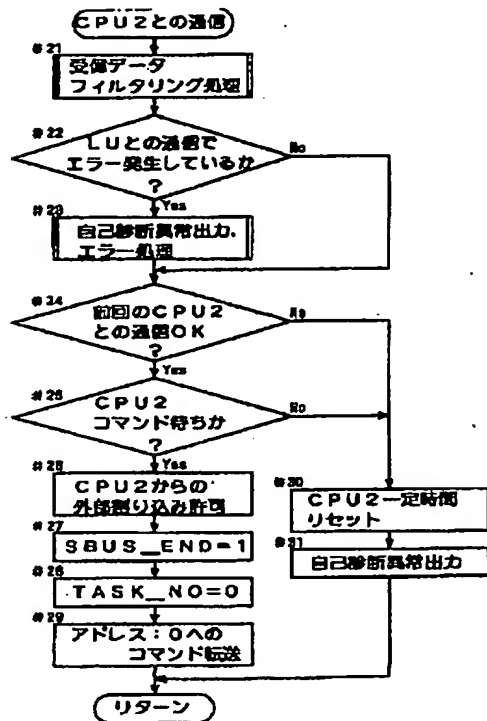
【図6】



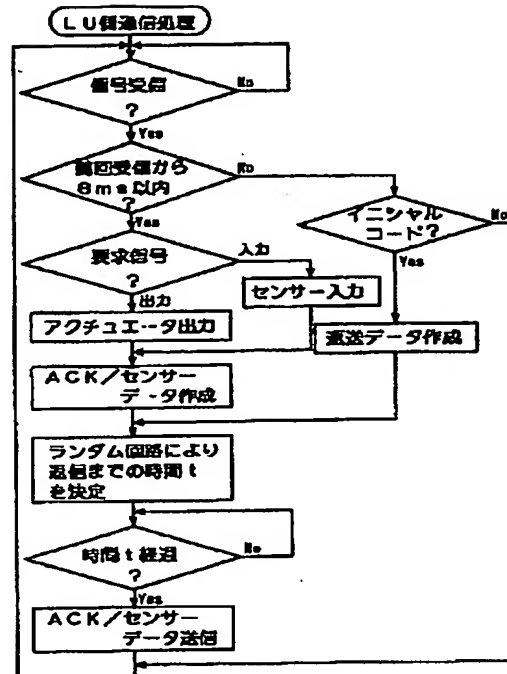
(11)

特開平7-193869

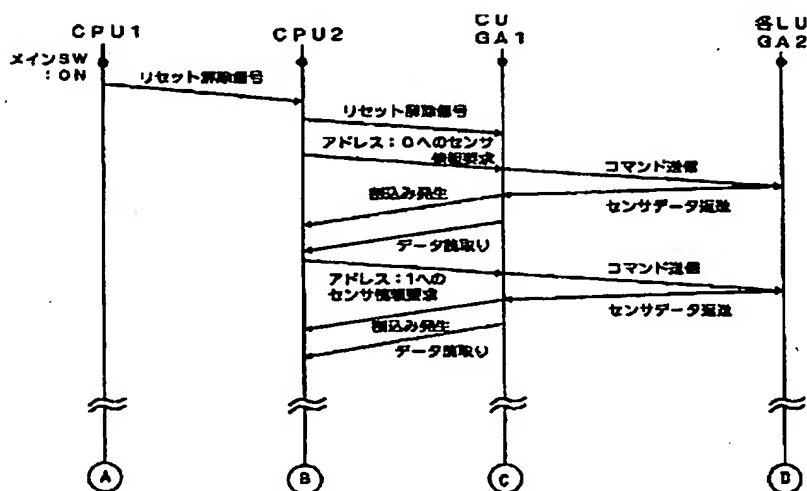
【図5】



【図7】



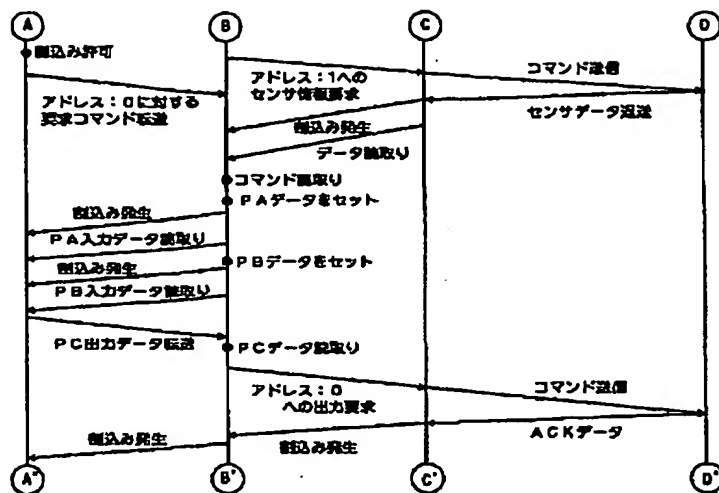
【図8】



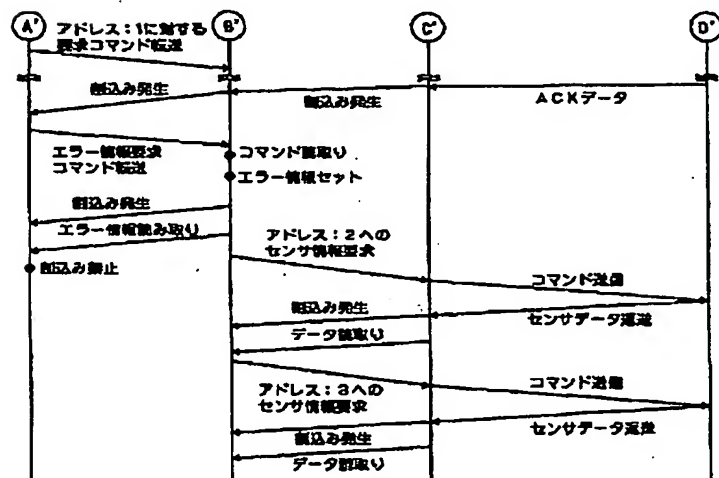
(12)

特開平7-193869

【図9】



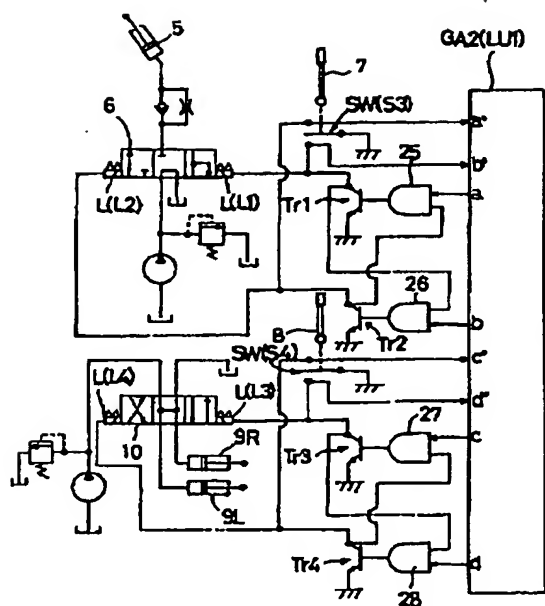
【図10】



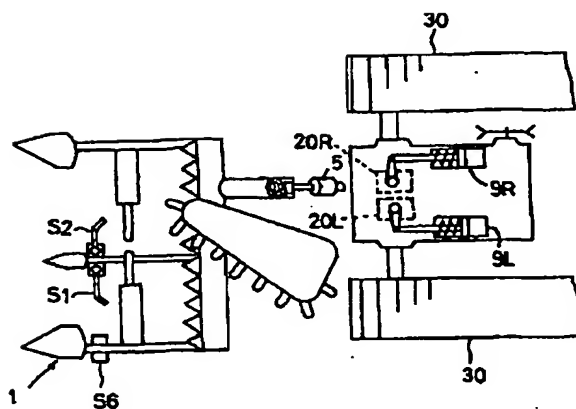
(13)

特開平7-193869

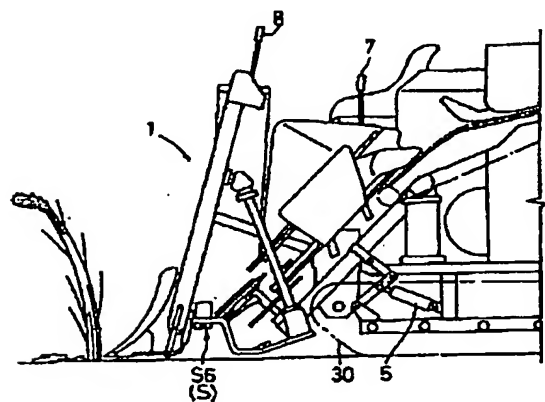
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 末吉 康則
大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボ
タ塀製造所内
(72)発明者 嶋野 雅彦
大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボ
タ塀製造所内

(72)発明者 安東 寛通
大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボ
タ塀製造所内
(72)発明者 田中 秀明
大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボ
タ塀製造所内